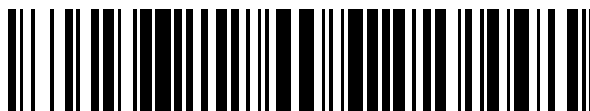


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 780 875**

51 Int. Cl.:

B61F 5/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.10.2014** **PCT/EP2014/071142**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2015** **WO15078621**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2014** **E 14781850 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020** **EP 3046823**

54 Título: **Conexión de un resorte secundario en una caja de vagón**

30 Prioridad:

29.11.2013 DE 102013224606

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

27.08.2020

73 Titular/es:

SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München, DE

72 Inventor/es:

DISTLER, HELMUT

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 780 875 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conexión de un resorte secundario en una caja de vagón

La presente invención hace referencia a un vehículo ferroviario con al menos una caja de vagón y por lo menos un resorte secundario para la suspensión de la caja de vagón sobre un chasis, en donde la caja de vagón y el resorte secundario pueden conectarse entre sí.

Los resortes secundarios, por ejemplo, diseñados como resortes de vidrio de reloj, están dispuestos entre un chasis y una caja de vagón de un vehículo ferroviario para amortiguar la caja de vagón sobre el chasis. Los mismos se utilizan para la transferencia de fuerzas de tracción, verticales y laterales entre el chasis y la carrocería. Para ello, generalmente, los resortes están atornillados a la caja de vagón y al chasis.

La publicación WO 2013/029924 A1 muestra un resorte secundario que parece conectado por complementariedad de forma con la caja de vagón. Las solicitudes US 2,305,732 A y EP 2 676 859 revelan bogies de cuna con resortes secundarios entre el armazón y la cuna.

El objeto de la presente invención consiste en proponer un vehículo ferroviario seguro y a la vez fácil de montar y de mantenimiento sencillo.

Dicho objeto se resuelve mediante los objetos de las reivindicaciones independientes. Los perfeccionamientos y acondicionamientos de la invención se encuentran en las características de las reivindicaciones relacionadas.

Un vehículo ferroviario conforme a la invención comprende al menos una caja de vagón conforme a la invención y al menos un resorte secundario conforme a la invención. Además, comprende al menos un chasis, particularmente, un bogie. El vehículo ferroviario consiste especialmente en un vehículo ferroviario para el transporte de pasajeros, en particular, para el transporte local de pasajeros en un diseño de piso bajo.

La caja de vagón interactúa con el al menos un resorte secundario conformando una conexión por complementariedad de forma, de modo que la caja de vagón y el al menos un resorte secundario conforme a la invención están conectados entre sí por complementariedad de forma. La conexión por complementariedad de forma entre la caja de vagón y el resorte secundario esté configurada de tal manera que la misma actúa al menos en paralelo a un eje vertical de la caja de vagón hacia la caja de vagón y perpendicular con respecto al eje vertical de la caja de vagón.

El resorte secundario y la caja de vagón comprenden respectivamente al menos un homólogo de conexión para la conformación de la conexión por complementariedad de forma. Los mismos están diseñados complementarios entre sí.

La conexión por complementariedad de forma sirve para la transmisión de fuerzas entre el resorte secundario y la caja de vagón. La misma está diseñada y alineada de tal manera que se evitan los movimientos del al menos un homólogo de conexión del resorte secundario paralelo a un eje vertical de la caja de vagón hacia la caja de vagón y perpendicular al eje vertical de la caja de vagón. Al mismo tiempo, de esta manera, las fuerzas que actúan en paralelo al eje vertical de la caja de vagón hacia la caja de vagón y perpendicularmente al eje vertical de la caja de vagón pueden ser transmitidas desde el resorte secundario a la caja de vagón.

Según una forma de ejecución de la invención, la caja de vagón entra en contacto con el resorte secundario. En la posición de reposo del vehículo ferroviario, es decir, cuando está parado en un plano horizontal, la fuerza por el peso de la caja de vagón del vehículo ferroviario actúa verticalmente sobre el resorte secundario. La fuerza contraria del resorte secundario también actúa en dirección vertical hacia la caja de vagón. Entonces, se aplica que los homólogos de conexión de la conexión por complementariedad de forma están diseñados y dispuestos de tal manera que se evitan los movimientos del homólogo de conexión del resorte secundario en la dirección horizontal y vertical hacia la caja de vagón. Las fuerzas horizontales se presentan, por ejemplo, durante la marcha por curvas. La fuerza por el peso de la caja de vagón se transmite en la posición de reposo del vehículo ferroviario exclusivamente a través de la al menos una conexión por complementariedad de forma sobre el al menos un resorte secundario. Por supuesto, se pueden proporcionar múltiples cajas de vagón y una pluralidad de resortes secundarios, que están conectados respectivamente con las cajas de vagón a través de conexiones por complementariedad de forma que actúan conforme a la invención.

Una caja de vagón conforme a la invención comprende entonces al menos un dispositivo adecuado para la conformación de la conexión por complementariedad de forma, el cual interactúa como un homólogo de conexión de la conexión por complementariedad de forma con un homólogo de conexión del resorte secundario, y el cual es complementario al homólogo de conexión del resorte secundario, de tal manera que se obtiene una conexión por complementariedad de forma de los homólogos de conexión con los efectos mencionados anteriormente.

Un resorte secundario conforme a la invención se utiliza para la suspensión de la caja de vagón sobre un chasis. De manera análoga, el mismo comprende al menos un dispositivo adecuado para la conformación de la conexión por complementariedad de forma, que es complementario al homólogo de conexión de la caja de vagón y que, como homólogo de conexión de la conexión por complementariedad de forma interactúa con el homólogo de conexión de la caja de vagón conformando la conexión por complementariedad de forma con los efectos mencionados anteriormente.

Otro perfeccionamiento de la invención consiste en que, para la conformación de la conexión por complementariedad de forma, el resorte secundario presenta un mandril cónico. De manera correspondiente, la caja de vagón presenta entonces un casquillo realizado complementario al mandril cónico. El casquillo sirve para el alojamiento por complementariedad de forma del mandril. En particular, el resorte secundario presenta del lado frontal la forma de un cono truncado, que conforma el mandril cónico. El casquillo puede presentar, por ejemplo, la forma de una muesca en forma de cazuela, o presenta una perforación cónica. Sin embargo, también es posible recibir el mandril cónico en una sección realizada anular de la caja de vagón para la conformación de la conexión por complementariedad de forma. La misma encierra radialmente el mandril cónico. Su diámetro interno es mayor que el diámetro externo del mandril cónico en su punta. Al mismo tiempo, sin embargo, el diámetro interno del anillo es más pequeño que el diámetro externo del mandril cónico en su base. De esta manera, el anillo también recibe el mandril cónico axialmente. En este ejemplo de realización, la caja de vagón presenta entonces un anillo de diámetro predeterminado para la conformación de la conexión por complementariedad de forma.

Alternativamente, para la conformación de la conexión por complementariedad de forma, la caja de vagón presenta un mandril cónico y el resorte secundario, un casquillo realizado complementario.

Existen muchos otros dispositivos, no mencionados aquí, que son conocidos por el especialista, los cuales se realizan complementarios entre sí para la conformación de una conexión por complementariedad de forma con los efectos mencionados anteriormente, que se consideran incluidos. Todos tienen en común que se realiza una transmisión de fuerza a través de la conexión por complementariedad de forma de los homólogos de conexión complementarios entre sí de la caja de vagón y del resorte secundario.

Los homólogos de conexión mutuamente complementarios de la caja de vagón y del resorte secundario conforman ventajosamente un ajuste de transición.

Una ventaja de la transmisión de fuerza a través de la conexión por complementariedad de forma consiste en que se puede prescindir de las uniones roscadas de transmisión de fuerza y ello significa menos componentes y costes de fabricación más reducidos.

Según un perfeccionamiento de la invención, las fuerzas que actúan en paralelo al eje vertical de la caja de vagón hacia la caja de vagón y perpendicularmente al eje vertical de la caja de vagón se transmiten exclusivamente a través de la conexión por complementariedad de forma desde el resorte secundario a la caja de vagón. Para la transmisión mecánica de las fuerzas, los homólogos de conexión presentan correspondientes materiales y dimensiones geométricas para la conexión por complementariedad de forma del resorte secundario y la caja de vagón.

De manera perfeccionada, la caja de vagón y el al menos un resorte secundario están conectados entre sí sin uniones a presión o por adherencia de materiales. En particular, la caja de vagón y el al menos un resorte secundario están conectados entre sí sin estar mutuamente atornillados.

Además, el vehículo ferroviario conforme a la invención comprende al menos un chasis, particularmente al menos un bogie, en donde el chasis y el al menos un resorte secundario están conectados por complementariedad de forma entre sí y dicha conexión por complementariedad de forma actúa al menos en paralelo a un eje vertical del chasis hacia el chasis y perpendicular al eje vertical del chasis. Según una forma de ejecución, la caja de vagón y el al menos un resorte secundario están conectados entre sí sin uniones a presión o por adherencia de materiales, particularmente, sin estar atornillados entre sí.

El vehículo ferroviario se trata, en particular, de un vehículo de piso bajo. El mismo puede comprender múltiples cajas de vagón y múltiples chasis, por ejemplo, bogies. Por supuesto, en ese caso, están proporcionados múltiples resortes secundarios para la suspensión de las cajas de vagón sobre los chasis. En otro perfeccionamiento, la caja de vagón del vehículo ferroviario está amortiguada exactamente en un chasis. Para la suspensión de una caja de vagón sobre un chasis se pueden proporcionar múltiples resortes secundarios, por ejemplo, dos con exactitud. Un chasis puede comprender uno, aunque en particular, exactamente dos motores de tracción dispuestos longitudinalmente.

En otro perfeccionamiento de la invención está previsto que el chasis comprenda dos motores de tracción dispuestos en paralelo a un eje longitudinal del chasis; en donde están proporcionados dos resortes secundarios

para la suspensión de la caja de vagón sobre el chasis, los cuales están dispuestos entre los motores de tracción, particularmente, sobre una línea perpendicular a un eje longitudinal del chasis. Los puntos de conexión de los resortes secundarios con el chasis se encuentran entonces en una línea. En un perfeccionamiento, dicha línea divide el chasis en una parte frontal y una posterior, que son esencialmente del mismo tamaño, las mismas se encuentra en un plano transversal central.

Para estabilizar la caja de vagón sobre el chasis, un vehículo ferroviario perfeccionado presenta al menos un soporte antivuelco, en particular, un soporte antivuelco mecánico. Este tipo de soportes antivuelco ya son conocidos. Según una realización, se proporcionan cuatro soportes antivuelco, que están dispuestos sobre el chasis de tal manera que los puntos de articulación de los soportes antivuelco sobre el chasis conforman un cuadrado que encierra los puntos de conexión de los resortes secundarios con el chasis.

Los motores de tracción dispuestos longitudinalmente presentan diversas ventajas. Los mismos se utilizan, en particular, para el accionamiento de ambas ruedas de un lado del chasis y, por lo tanto, de ruedas ubicadas opuestas en un eje. Dichas unidades de accionamiento también se denominan como juegos de ruedas longitudinales. Según una forma de ejecución, el chasis comprende entonces dos juegos de ruedas longitudinales con dos motores de tracción dispuestos paralelos entre sí y en paralelo al eje longitudinal del chasis.

Del estado del arte se conocen bogies con resortes secundarios dispuestos sobre motores de tracción ubicados longitudinalmente. Esto tiene como consecuencia que los puntos de apoyo de la caja de vagón sobre los resortes secundarios se elevan notablemente y, en particular, en el caso de un vehículo ferroviario de piso bajo, no es posible la disposición de asientos encima de los resortes secundarios.

Por el contrario, mediante los resortes secundarios internos, los puntos de apoyo de la caja de vagón sobre el chasis son significativamente más bajos. El espacio que se presenta sobre los chasis se puede utilizar para pasajeros.

En un perfeccionamiento, la caja de vagón puede presentar una abertura en el piso; en donde el resorte secundario comprende primeros medios para la conexión de una primera parte de una herramienta de sujeción con el resorte secundario; en donde el resorte secundario está dispuesto en la zona de la abertura en el piso la caja de vagón y en donde la abertura en el piso de la caja de vagón está diseñada de tal manera que al menos la primera parte de la herramienta de sujeción puede pasar a través de la abertura en el piso de la caja de vagón y conectar con resorte secundario; en donde los primeros medio del resorte secundario para la conexión de la primera parte de la herramienta de sujeción con el resorte secundario están dispuestos de tal modo que una fuerza que se aplica por la herramienta de sujeción al resorte secundario y que actúa en una dirección en contra de la caja de vagón se introduce de tal manera en el resorte secundario que el resorte secundario se pretensiona contra la caja de vagón.

Otro perfeccionamiento del vehículo ferroviario conforme a la invención prevé que la caja de vagón comprenda segundos medios para la conexión de una segunda parte de la herramienta de sujeción con la caja de vagón, en donde los segundos medios de la caja de vagón para la conexión de la segunda parte de la herramienta de sujeción con la caja de vagón están dispuestos en un espacio interno de la caja de vagón.

Según otro perfeccionamiento de la invención está previsto que el al menos un resorte secundario esté dividido en una primera y al menos otra segunda sección a lo largo de un eje predeterminado, en donde la primera sección está realizada axialmente rígida y ortogonalmente flexible con respecto al eje predeterminado y la segunda sección está diseñada ortogonalmente rígida con respecto al eje predeterminado y axialmente elástica, en donde el resorte secundario está dispuesto con relación a la caja de vagón de manera que la caja de vagón entre en contacto con la segunda sección del resorte secundario.

La segunda sección del resorte secundario está conectada con la caja de vagón. La primera sección del resorte secundario está conectada con el chasis del vehículo ferroviario.

El resorte secundario está dispuesto de tal modo entre el chasis y la caja de vagón del vehículo ferroviario que cuando el vehículo ferroviario está parado, el eje predeterminado del resorte secundario apunta en la dirección vertical y, con ello, la primera sección del resorte secundario está diseñada verticalmente rígida y horizontalmente elástica y la segunda sección está diseñada horizontalmente rígida y verticalmente elástica.

El eje predeterminado coincide, por ejemplo, con un eje longitudinal del resorte secundario y se extiende en paralelo al eje vertical de la caja de vagón. En el estado de reposo del vehículo ferroviario, la fuerza por el peso de la caja de vagón provoca entonces una deflexión de la segunda sección del resorte secundario. Entonces, sería apropiado pretensar sólo la segunda sección del resorte secundario contra la caja de vagón del vehículo ferroviario. La pretensión actúa en la dirección del eje predeterminado, en particular, del eje longitudinal del resorte secundario. Según una realización de la invención, solamente se pretensa la segunda sección del resorte secundario contra la caja de vagón. Para ello, los primeros medios del resorte secundario están dispuestos de manera correspondientemente adecuada en el resorte secundario.

Según otro perfeccionamiento, la primera y la segunda sección están separadas entre sí por una placa de separación. La placa de separación está dispuesta, por lo tanto, entre la primera y la segunda sección del resorte secundario.

5 La placa de separación puede estar conectada por su parte con primer medio del resorte secundario para la conformación de la conexión con la herramienta de sujeción predeterminada.

La placa de separación es adecuada para absorber fuerzas para la pretensión del resorte secundario contra la caja de vagón. La misma sirve para la introducción de las fuerzas mencionadas en la segunda sección del resorte secundario, el cual, en particular, se pretensiona contra la caja de vagón mediante la herramienta de sujeción. La placa de separación puede estar realizada rígida tanto axial como radialmente con respecto al eje predeterminado.
10 La misma está compuesta, por ejemplo, de un metal o de una aleación de metal. En particular, está fabricada de acero.

El resorte secundario puede comprender, además, al menos un tope horizontal, que está dispuesto en el resorte secundario de tal modo que una fuerza que actúa ortogonalmente sobre el tope horizontal con respecto al eje predeterminado se introduce en el resorte secundario entre la primera y la segunda sección. Dicho tope horizontal está dispuesto, por ejemplo, en la placa de separación.
15

Según otro perfeccionamiento de la invención, la primera y la segunda sección están realizadas coaxiales entre sí. Por ejemplo, la primera y la segunda sección presentan respectivamente simetría rotacional y están dispuestas de tal manera una con respecto a la otra que presentan un eje de rotación común.

20 La presente invención admite una pluralidad de formas de ejecución. La misma, se describe en detalle mediante las figuras a continuación, en las cuales está representado respectivamente un ejemplo de realización. Los mismos elementos en las figuras, están provistos de los mismos símbolos de referencia.

Figura 1: muestra un corte parcial a través de un vehículo ferroviario conforme a la presente invención.

Figura 2: muestra en detalle un corte transversal a través del resorte secundario de la figura 1.

25 En la figura 1 y la figura 2 está representado un corte parcial a través de un chasis, un resorte secundario conforme a la invención y una caja de vagón conforme a la invención. A continuación, las figuras describen en conjunto.

El resorte secundario 1 está conectado, por un lado, con un travesaño 2 de un chasis y, por otro lado, con una caja de vagón 3 de un vehículo ferroviario.

30 El resorte secundario 1 presenta aquí una primera sección 4, que comprende un resorte de capa verticalmente rígido y horizontalmente elástico, y presenta otra segunda sección 5, que comprende un resorte cónico horizontalmente rígido y verticalmente elástico, aquí, un resorte de goma y metal.

Aquí, el resorte secundario 1 se encuentra entonces en su posición de funcionamiento prevista entre el bogie y la caja de vagón 3, de modo que la primera sección 4 está montada sobre el bogie, aquí, el travesaño 2; en donde la segunda sección 5 está conectada con la caja de vagón 3 del vehículo ferroviario.

35 Las secciones 4, 5 presentan un eje de rotación común. El mismo representa también el eje longitudinal del resorte secundario 1. En su posición de funcionamiento, dicho eje apunta en la dirección vertical. Allí, este eje se extiende a lo largo de un pivote 6 dispuesto centralmente en la primera sección 4 del resorte secundario 1. Al mismo tiempo, el eje longitudinal coincide con el eje vertical de la caja de vagón 3.

40 A través del perno 6 dispuesto centralmente en el resorte de capa, se transmiten fuerzas transversales, es decir, fuerzas en la dirección horizontal desde el bogie al resorte secundario 1 o desde el resorte secundario 1 al bogie. Para ello, el bogie, aquí, el travesaño 2, presenta un alojamiento conformado correspondientemente complementariamente para el perno 6.

45 En el extremo opuesto del resorte secundario 1, el alojamiento está conectado con la caja de vagón 3. En general, el resorte secundario 1 y la caja de vagón 3 están realizados complementarios y alineados entre sí y están conectados por complementariedad de forma entre sí de tal modo que se evitan movimientos predeterminados del resorte secundario 1 hacia la caja de vagón 3.

En este ejemplo de ejecución, el resorte secundario 1 está conectado exclusivamente con la caja de vagón 3 por complementariedad de forma. Para ello, la caja de vagón 3 y el resorte secundario presentan cada uno al menos un homólogo de conexión 7, 8 de la conexión por complementariedad de forma, los cuales están diseñados

complementarios entre sí de tal manera que los movimientos del homólogo de conexión 7 del resorte secundario 1 al homólogo de conexión 8 de la caja de vagón 3 se evitan en la dirección del eje longitudinal del resorte secundario 1 hacia la caja de vagón 3 y perpendicularmente a ella. Más precisamente, todos los movimientos del homólogo de conexión 7, mirando desde su centro de gravedad, se evitan en la dirección de todos los puntos de una semiesfera alrededor del centro de gravedad.

La unión por arrastre es adecuada para transmitir fuerzas que actúan desde el resorte secundario 1 hacia la caja de vagón en una dirección paralelamente a un eje vertical de la caja de vagón 3 y perpendicularmente al eje vertical de la caja de vagón 3 sobre la caja de vagón 2.

Para la transmisión mecánica de las fuerzas, los homólogos de conexión 7, 8 de la conexión por complementariedad de forma del resorte secundario y de la caja de vagón están diseñados adecuadamente, en particular, fabricados de un material adecuado y dimensionados geométricamente. En particular, están diseñados adecuadamente para transmitir todas las fuerzas que se transmitirán desde el resorte secundario 1 a la caja de vagón 3 a través de la conexión por complementariedad de forma.

El resorte secundario 1 presenta, como homólogo de conexión 7 de la conexión por complementariedad de forma, una forma cónica en la zona de su lado frontal orientado hacia la caja de vagón 2. Además, el mismo comprende un cuello 10 en la zona de la base del cono. El cuello 10 está conformado alrededor del cono y delimita su superficie lateral.

Por el contrario, la caja de vagón 3 comprende una muesca en forma de cazuela 9, en la cual se recibe una parte del homólogo de conexión 7 del resorte secundario 1. Adicionalmente, en la entrada de la muesca en forma de cazuela 9 está dispuesto un anillo 8. A través del anillo 8, el cono se inserta centralmente en la muesca con forma de cazuela 9. El anillo 8 conforma un tope axial para el cuello 10 y, por lo tanto, en última instancia, una conexión por complementariedad de forma que actúa en la dirección del eje vertical de la caja de vagón. Por el contrario, el anillo 8 de la caja de vagón 3 se encuentra sobre el cuello 10 del resorte secundario en la dirección vertical, por lo cual las fuerzas por el peso de la caja de vagón 3 se transmiten al resorte secundario 1.

Radialmente, el anillo 8 limita los movimientos del resorte secundario 1 con respecto a la caja de vagón 3 alrededor de la superficie lateral del cono.

El anillo 8 encierra radialmente la sección cónica 7 del lado frontal del resorte secundario 1. Su diámetro interno es mayor que el diámetro externo del resorte secundario 1 en su punta. Al mismo tiempo, el diámetro interno del anillo 8 es en esencia del mismo tamaño que el diámetro externo del resorte secundario 1 en la zona por encima del cuello 10. Los mismos conforman un ajuste de transición.

Las superficies de los homólogos de conexión de una invención de complementariedad de forma, que entran en contacto mutuo e interactúan de tal manera que las fuerzas pueden transferirse de un homólogo de conexión a otro, también se denominan como superficies activas. Aquí, la parte inferior del anillo 8 y su lado interno conforman superficies activas. De manera Análoga, la parte superior del cuello 10 y las secciones de la superficie lateral del cono conforman superficies activas. La parte inferior del anillo 8 y la parte superior del cuello 10 conforman un par de superficies activas, al igual que el lado interno del anillo 8 y la superficie lateral del cono.

La muesca 9 en forma de cazuela y el anillo 8 conforman un casquillo. Alternativamente, la caja de vagón 3 puede presentar una perforación cónica como homólogo de conexión de la conexión por complementariedad de forma.

La caja de vagón 3 y el resorte secundario 1 están libres de uniones roscadas de transmisión de fuerza.

En este ejemplo de realización, el chasis, que está diseñado como un bogie, comprende dos motores de tracción dispuestos en paralelo al eje longitudinal del chasis, entre los cuales están dispuestos dos resortes secundarios, en una línea perpendicular al eje longitudinal del chasis y esencialmente dividiendo el chasis a lo largo de su eje longitudinal al medio.

REIVINDICACIONES

1. Vehículo ferroviario con al menos una caja de vagón (3), al menos un chasis (2) y por lo menos un resorte secundario (1) para la suspensión de la caja de vagón sobre el chasis; en donde la caja de vagón (3) y el resorte secundario (1) están conectados por complementariedad de forma entre sí y dicha conexión (7, 8) actúa al menos en paralelo a un eje vertical de la caja de vagón hacia la caja de vagón y perpendicularmente al eje vertical de la caja de vagón, caracterizado porque el chasis (2) y el al menos un resorte secundario (1) están conectados por complementariedad de forma entre sí, cuya conexión por complementariedad de forma (6, 2) actúa al menos en paralelo a un eje vertical del chasis hacia el chasis y perpendicular al eje vertical del chasis.
2. Vehículo ferroviario según la reivindicación 1, caracterizado porque para la conformación de la conexión por complementariedad de forma, el resorte secundario presenta un mandril cónico (8) y la caja de vagón, un casquillo realizado complementario (7).
3. Vehículo ferroviario según la reivindicación 1, caracterizado porque para la conformación de la conexión por complementariedad de forma, la caja de vagón presenta un mandril cónico y el resorte secundario, un casquillo realizado complementario.
4. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque comprende al menos un chasis con dos motores de tracción dispuestos en paralelo a un eje longitudinal del chasis y dos resortes secundarios para la suspensión de la caja de vagón sobre el chasis, en donde los dos resortes secundarios están dispuestos entre los motores de tracción.
5. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la caja de vagón y el al menos un resorte secundario están conectados entre sí sin uniones a presión o por adherencia de materiales.
6. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la caja de vagón presenta una abertura (9) en el piso; en donde el resorte secundario comprende primeros medios para la conexión de una primera parte de una herramienta de sujeción con el resorte secundario; en donde el resorte secundario está dispuesto en la zona de la abertura en el piso la caja de vagón y en donde la abertura en el piso de la caja de vagón está diseñada de tal manera que al menos la primera parte de la herramienta de sujeción puede pasar a través de la abertura en el piso de la caja de vagón y conectar con resorte secundario; en donde los primeros medio del resorte secundario para la conexión de la primera parte de la herramienta de sujeción con el resorte secundario están dispuestos de tal modo que una fuerza que se aplica por la herramienta de sujeción al resorte secundario y que actúa en una dirección en contra de la caja de vagón se introduce de tal manera en el resorte secundario que el resorte secundario se pretensiona contra la caja de vagón.
7. Vehículo ferroviario según la reivindicación 6, caracterizado porque la caja de vagón comprende segundos medios para la conexión de una segunda parte de la herramienta de sujeción con la caja de vagón, en donde los segundos medios de la caja de vagón para la conexión de la segunda parte de la herramienta de sujeción con la caja de vagón están dispuestos en un espacio interno de la caja de vagón.

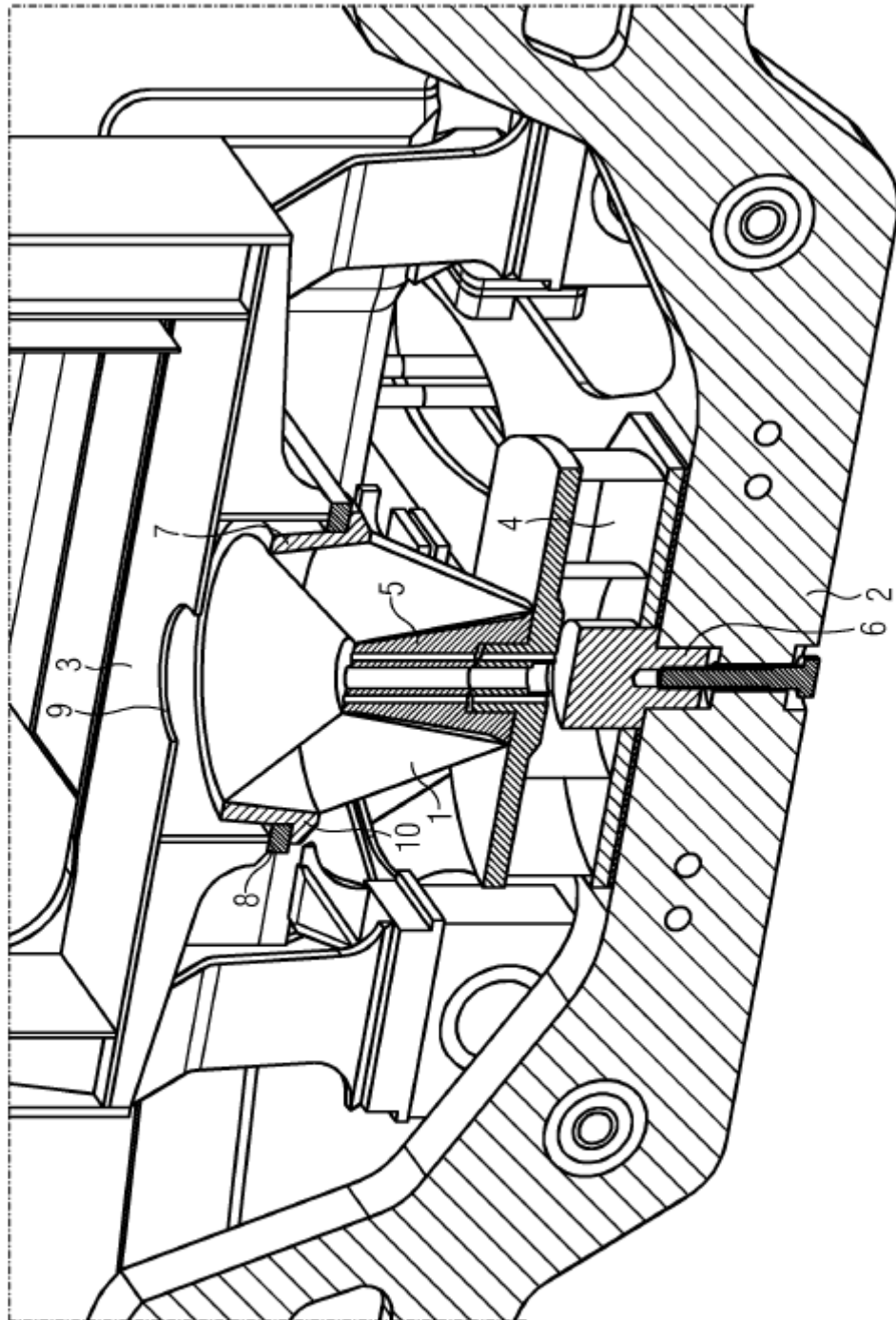


FIG 1

FIG 2

